

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
15 septembre 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/086161 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
H03M 13/25, G10L 19/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2005/050462

(22) Date de dépôt international : 2 février 2005 (02.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
04/50224 6 février 2004 (06.02.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ANA-
GRAM TECHNOLOGIES SA [CH/CH]; ZI Le Trési 6A,
CH-1028 Preverenges (CH).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : HEEB,
Thierry [CH/CH]; Rue de la Mécanique 9, CH-1044 Fey
(CH).

(74) Mandataire : Cabinet GRYNWALD; 94 rue Saint
Lazare, F-75009 Paris (FR).

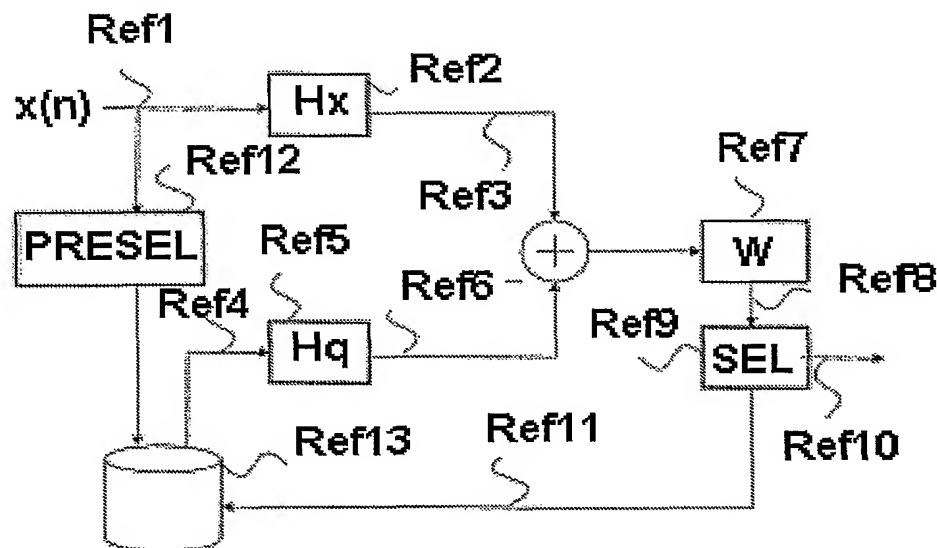
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP,
KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DIGITAL AMPLIFICATION OF AUDIO SIGNALS

(54) Titre : AMPLIFICATION NUMERIQUE DE SIGNAUX AUDIO



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for the conversion of digital signals comprising a phase involving modulation with the aid of a vector lattice encoder. The inventive method comprises iterative steps which are performed on N output candidates, consisting in filtering (H_x , H_q), determining the difference between the filtered signals (Ref3, Ref6), calculating two possible evolutions for said options, pre-selecting (*PRESEL*) the candidates that minimise the difference, weighting the difference with a cost function (*W*), marking the candidates eliminated for a subsequent iteration, and selecting (*SEL*) the best candidate over a period determined by a historical decision dimension. The invention also relates to the use thereof in relation to a digital audio signal amplifier.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/086161 A3



SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

11 mai 2006

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé et un dispositif de conversion de signaux numériques comprenant une phase de modulation à l'aide d'un codeur en treillis vectoriel. Le procédé comprend des étapes itératives, effectuées sur N candidats de sortie, de filtrage (Hx , Hq), de détermination de la différence entre les signaux filtrés (Ref3, Ref6), de calcul de deux évolutions possibles dites options, de présélection (*PRESEL*) de candidats minimisant la différence, de pondération de la différence par une fonction de coût (W), le marquage des candidats éliminés pour une itération subséquente, et la sélection (*SEL*) du meilleur candidat sur une période déterminée par une profondeur historique de décision. Application à un amplificateur de signaux audio numériques.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H03M13/25 G10L19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03M G11B H04B H04L G10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | US 5 675 590 A (ALAMOUTI ET AL) 7 October 1997 (1997-10-07) abstract column 7, line 43 - line 44 column 8, line 25 - line 49 | 1-17 |
| A | US 2002/154247 A1 (GHOSH MONISHA ET AL) 24 October 2002 (2002-10-24) paragraphs '0050! - '0052! paragraphs '0054! - '0056! ----- -/-- | 1-17 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2006

Date of mailing of the international search report

15/02/2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ogor, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050462

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | <p>FLOROS A C ET AL: "A novel and efficient PCM to PWM converter for digital audio amplifiers" ELECTRONICS, CIRCUITS AND SYSTEMS, 1999. PROCEEDINGS OF ICECS '99. THE 6TH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON PAFOS, CYPRUS 5-8 SEPT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, vol. 1, 5 September 1999 (1999-09-05), pages 165-168, XP010361459 ISBN: 0-7803-5682-9</p> <p>-----</p> | |
| A | <p>US 2003/122692 A1 (ROECKNER WILLIAM J ET AL) 3 July 2003 (2003-07-03)</p> <p>-----</p> | |
| A | <p>WO 03/100983 A (CIRRUS LOGIC, INC) 4 December 2003 (2003-12-04)</p> <p>-----</p> | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/050462

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|--|--|
| US 5675590 | A | 07-10-1997 | AU 4503396 A BR 9509908 A CA 2203899 A1 WO 9617439 A1 US 5784417 A US 5907565 A US 5931965 A | 19-06-1996 14-10-1997 06-06-1996 06-06-1996 21-07-1998 25-05-1999 03-08-1999 |
| US 2002154247 | A1 | 24-10-2002 | CN 1463525 A EP 1386459 A1 WO 02087180 A1 JP 2004534440 T | 24-12-2003 04-02-2004 31-10-2002 11-11-2004 |
| US 2003122692 | A1 | 03-07-2003 | AU 2002357212 A1 CN 1615588 A EP 1466412 A1 JP 2005515684 T WO 03061136 A1 | 30-07-2003 11-05-2005 13-10-2004 26-05-2005 24-07-2003 |
| WO 03100983 | A | 04-12-2003 | AU 2003237833 A1 EP 1506618 A1 | 12-12-2003 16-02-2005 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/EP2005/050462

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
H03M13/25 G10L19/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H03M G11B H04B H04L G10L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie ° | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| A | US 5 675 590 A (ALAMOUTI ET AL) 7 octobre 1997 (1997-10-07) abrégé colonne 7, ligne 43 - ligne 44 colonne 8, ligne 25 - ligne 49 ----- | 1-17 |
| A | US 2002/154247 A1 (GHOSH MONISHA ET AL) 24 octobre 2002 (2002-10-24) alinéas '0050! - '0052! alinéas '0054! - '0056! ----- -/-- | 1-17 |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 février 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/02/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tél. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ogor, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/EP2005/050462

| C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|---|-------------------------------|
| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A | <p>FLOROS A C ET AL: "A novel and efficient PCM to PWM converter for digital audio amplifiers" ELECTRONICS, CIRCUITS AND SYSTEMS, 1999. PROCEEDINGS OF ICECS '99. THE 6TH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON PAFOS, CYPRUS 5-8 SEPT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA,IEEE, US, vol. 1, 5 septembre 1999 (1999-09-05), pages 165-168, XP010361459 ISBN: 0-7803-5682-9</p> <p>-----</p> | |
| A | <p>US 2003/122692 A1 (ROECKNER WILLIAM J ET AL) 3 juillet 2003 (2003-07-03)</p> <p>-----</p> | |
| A | <p>WO 03/100983 A (CIRRUS LOGIC, INC) 4 décembre 2003 (2003-12-04)</p> <p>-----</p> | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP2005/050462

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| US 5675590 | A | 07-10-1997 | AU 4503396 A | 19-06-1996 |
| | | | BR 9509908 A | 14-10-1997 |
| | | | CA 2203899 A1 | 06-06-1996 |
| | | | WO 9617439 A1 | 06-06-1996 |
| | | | US 5784417 A | 21-07-1998 |
| | | | US 5907565 A | 25-05-1999 |
| | | | US 5931965 A | 03-08-1999 |
| US 2002154247 | A1 | 24-10-2002 | CN 1463525 A | 24-12-2003 |
| | | | EP 1386459 A1 | 04-02-2004 |
| | | | WO 02087180 A1 | 31-10-2002 |
| | | | JP 2004534440 T | 11-11-2004 |
| US 2003122692 | A1 | 03-07-2003 | AU 2002357212 A1 | 30-07-2003 |
| | | | CN 1615588 A | 11-05-2005 |
| | | | EP 1466412 A1 | 13-10-2004 |
| | | | JP 2005515684 T | 26-05-2005 |
| | | | WO 03061136 A1 | 24-07-2003 |
| WO 03100983 | A | 04-12-2003 | AU 2003237833 A1 | 12-12-2003 |
| | | | EP 1506618 A1 | 16-02-2005 |